



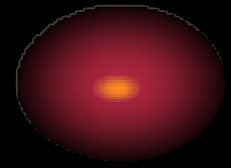
# S13标高边坡防护施工方案评审

## ■ 路基高边坡防护 施工方案





# S13标高边坡防护施工方案评审



- **一、S13标边坡形式简介**
- **1、路堤边坡**
- (1) 路基边坡高度 $H \leq 4m$ 时，为植草防护。
- (2) 路基边坡高度 $4m < H \leq 6m$ 时，为三维网植草防护。
- (3) 路基边坡高度 $6m < H$ 时，为人字形骨架植草防护。
- (4) 砌石防护，其上部防护同正常路段。
- (5) 桥头锥坡后**10m**范围的路基：为预制空心六棱块植草防护。
- (6) 陡坡路段边坡伸出较远的路基：采用**M7.5**浆砌片石护肩、护脚或挡墙（**C15**片石砼）进行收坡防护。



中国铁建

# S13标高边坡防护施工方案评审

## 一、S13标边坡形式简介

### 2、挖方边坡

#### (1) 土质和全~强风化岩石边坡

● 汇水面积较小：边坡高度 $H \leq 6\text{m}$ 时，为植草防护。；边坡高度 $6\text{m} < H \leq 10\text{m}$ 时，为三维网植草防护； $10\text{m} < H$ 时，为人字形骨架植草防护。

● 汇水面积较大时：边坡高度 $H \leq 4\text{m}$ 时，采用植草防护；边坡高度 $4\text{m} < H \leq 6\text{m}$ 时，采用三维网植草防护；边坡高度 $6\text{m} < H$ 时，为人字形骨架植草防护。

● (2) 局部岩体节理裂隙发育，可能发生楔形体破坏的边坡采用锚杆混凝土框架植草的防护。



## S13标高边坡防护施工方案评审

### ❖ 二、主要路堑边坡防护工程

- ❖ 主要路堑边坡共7段，其中锚索框架构造1处。
- ❖ 里程：K9+440~K9+540右侧
- ❖ 地形地貌：路堑K9+440~K9+540右侧边坡位于低丘斜坡地貌区，地面标高81.8m~106.8，相对高差25m，自然坡度28度左右。



# S13标高边坡防护施工方案评审

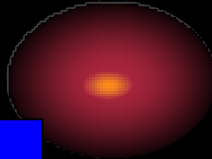
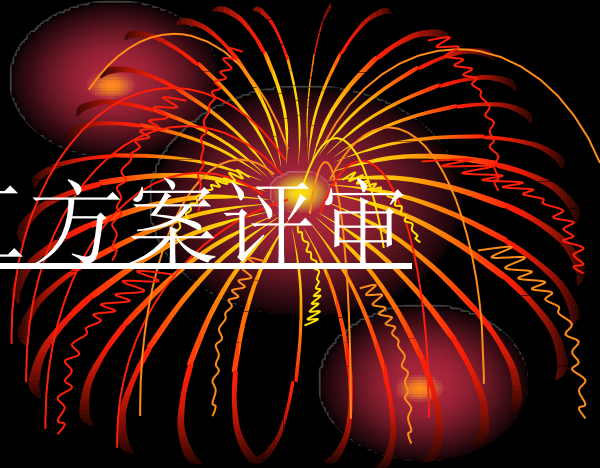
## ■ 二、主要路堑边坡防护工程

- 底层岩性：表层为粉质粘土，呈硬塑状，层厚7.9m；下层粘土，层厚约6.9m；强分化泥质粉砂岩，泥质构造，呈土状，层厚20m。

防护形式：三维网植草、人字形骨架植草、框架锚杆植草和预应力锚索框架构造。



# S13标高边坡防护施工方案评审



## ● 三、三维网植草

准备工作

监理工程师确认

铺网

覆土

监理工程师确认

播种

前期养护





# S13标高边坡防护施工方案评审

## ■ 三、三维网植草

- **1、准备工作：**对交验后的坡面，采用人工细致整平，清除全部的岩石、碎泥块、植物、垃圾和其他能引起网在地面被顶起的阻碍物。路堤路段在坡底、路堑路段在坡顶和坡底处沿边坡走向开挖矩形沟槽，沟槽宽**30cm**，深**30cm**，用以固定三维网。
- **2、铺网：**三维网的裁剪长度比坡面长**130cm**，顺坡铺设。铺网时让网尽量与坡面贴附紧实，预防悬空，铺设时使网保持平整，网之间要重叠搭接，搭接宽度**10cm**，三维网幅宽**150cm**。三维网采用**U型钉**固定，坡面钉间距为**100cm**（涉及搭接处），在沟槽内钉间距为**75cm**。**U型钉钉**设完毕后对沟槽进行填土压实。



# S13标高边坡防护施工方案评审

- **三、三维网植草**
- **3、覆土：**对路堤填土土质条件差、不利于草种生长的坡面采用肥沃表土为宜，按设计提议采用沿线清淤清表土体进行客土回填，并用水湿润让坡面自然沉降至稳定。为确保覆土充斥网包，且不压包，分层屡次填土，且洒水浸润，至网包层不外露为止。
- **4、播种：**草种采用本地已经有成熟物种，并采用两种以上草种适合两季或两季以上生长的不同草种和灌木种子进行混播。草种播撒方式采用液压喷播方式。在雨季施工时，为使草种免受雨水冲失，采用无纺布或稻草等覆盖坡面。
- **5、前期养护：**施工完毕后，对坡面进行不少于**45**天的前期养护，主要为定时洒水养护、病虫害防治、视植物生长需要及时追肥等。在草种发芽时，及时对稀疏无草区进行补播。
- **6、在草种发芽后，应及时对稀疏无草区进行补播，并加强养护。**





# S13标高边坡防护施工方案评审

## ■ 四、人字骨架护坡

### ■ 施工措施

- 1、砌筑前应按设计型式、尺寸，根据测量人员提供的侧沟中心线、高程挂线放样，开挖沟槽，沟槽尺寸根据设计尺寸而定。预防超挖欠挖，做好边坡防护，预防雨水冲刷坍塌。砌筑前，将基底平整扎实，开挖沟槽经监理检验确认合格后方可进行砌筑。
- 2、浆砌圬工的石料强度符合设计要求部不大于**30Mpa**。采用色泽均匀，构造密实，不易风化，无裂纹的硬质石料。一般片石的形状不受限制，但其中部的厚度不不大于**15cm**。镶面的片石，选用表面平整及尺寸较大者，且边沿厚度不不大于**15cm**，砌筑前应将片石湿润后使用。



# S13标高边坡防护施工方案评审

## ● 四、人字骨架护坡

### ● 施工措施

- **3、砂浆拌和：**严格按试验室下发的配比拌制，称量偏差为：水泥 $\pm 1$ ，砂 $\pm 2\%$ ，拌和现场必备台秤，砂子每车均应过秤，且必须用机械拌和，搅拌要均匀，砂浆从拌和到使用完毕不能超出**2**个小时。砂浆必须放在料桶或铁板上，不允许直接倒在地上。
- **4、砌筑采用挤浆法分层、分段砌筑，**分段位置设在沉降缝处，分层水平砌缝大致水平。全部石块应座于新拌和砂浆上；砌第一层石块时，基底要坐浆。要求砂浆饱满，缝隙间使用插刀反复插捣，确保缝隙内砂浆饱满密实。



# S13标高边坡防护施工方案评审

## ● 四、人字骨架护坡

### ● 施工措施

- **5、**各砌层先砌筑外围定位砌块，并与里层砌块咬接连成整体。定位砌块选用表面平整且尺寸较大石料，定位砌缝满铺砂浆，不得镶嵌小石块，砌缝宽度控制在不大于**4cm**。
- **6、**砌完定位砌块，在圈内底部铺一层砂浆，厚度使石料挤压安砌时能紧密连接，且砌缝砂浆密实、饱满。砌筑腹石时，石料间砌缝相互交错，石料不能无砂浆直接接触，也不能干填片石后灌砂浆。片石大小搭配，石料大面朝下。挤浆时用小锤敲打石料，将砌缝挤紧。石料之间不得无砂浆直接接触，也不得先干填石料，再铺灌砂浆。



# S13标高边坡防护施工方案评审

## ■ 四、人字骨架护坡

### ■ 施工措施

- **7、砌缝：**砌缝应饱满、密实，相互错开，水平砌缝应大致水平，定位砌缝满铺砂浆，禁止镶嵌小石块，表面砌缝宽度不超出**2 cm**，砌体表面与相邻石料相切内切圆直径不不小于**7cm**，两层间竖向错缝不不小于**8cm**。
- **8、**每次开始砌筑前，打扫洁净已砌砌体表面浮浆，并洒水湿润砌筑表面。
- **9、**勾缝与养护。



# S13标高边坡防护施工方案评审

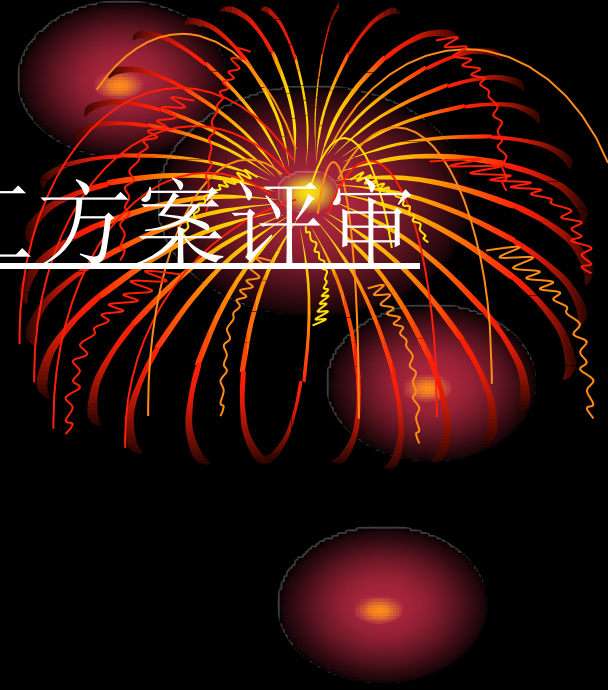
## ■ 五、锚杆框架

### ■ 施工措施

- 施工工艺简流程：施工准备 拟定空位  
调整角度 钻孔 清孔 安装锚杆 注  
浆 制作框架梁。



# S13标高边坡防护施工方案评审



## ● 五、锚杆框架

### ● 施工措施

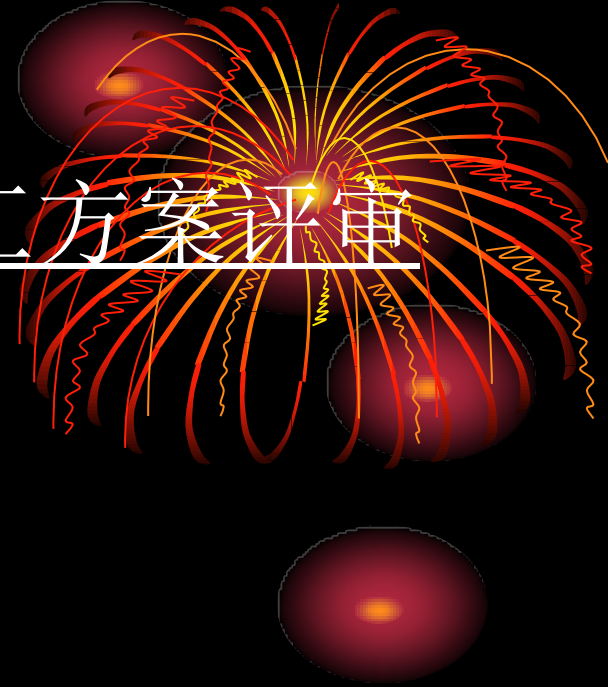
#### ● 1、锚杆孔测量放线

- 按设计立面图要求，将锚杆孔位置精确测量放线在坡面上，孔位误差不得超出**±50mm**。竖肋的详细长度可根据实际边坡高度拟定，但锚杆的位置须按等分坡面的长度进行放样，其间距可合适调整。如遇既有刷方坡面不平顺或特殊困难场地时，需经设计监理单位认可，在确保坡体稳定和构造安全的前提下，合适放宽定位精度或调整锚孔定位。





# S13标高边坡防护施工方案评审



- **五、锚杆框架**
- **施工措施**
- **2、钻孔设备**
- 钻孔机具的选择，根据锚固地层的类别、锚杆孔径、锚杆深度、以及施工场地条件等来选择钻孔设备。岩层中采用**MG-50** 锚杆钻机钻孔成孔；在岩层破碎或松软饱水等易于塌缩孔和卡钻埋钻的地层中采用跟管钻进技术。



# S13标高边坡防护施工方案评审

## ● 五、锚杆框架

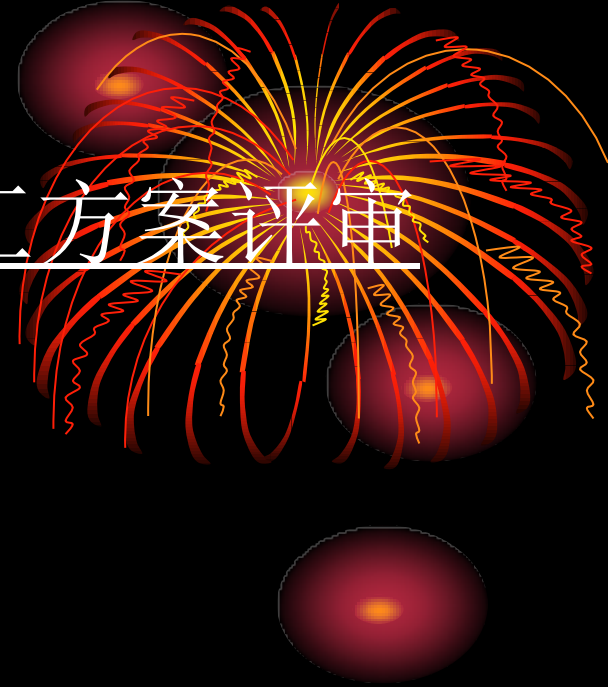
### ● 施工措施

### ● 3、钻机就位

- 利用 $\phi 50\text{mm}$  脚手架杆搭设平台，平台用锚杆与坡面固定，钻机用三脚支架提升到平台上。锚杆孔钻进施工，搭设满足相应承载能力和稳固条件的脚手架，根据坡面测放孔位，精确安装固定钻机，并严格仔细进行机位调整，确保锚杆孔开钻就位纵横误差不得超出 $\pm 50\text{mm}$ ，高程误差不得超出 $\pm 100\text{mm}$ ，钻孔倾角和方向符合设计要求，倾角允许误差位 $\pm 1.0^\circ$ ，方位允许误差 $\pm 2.0^\circ$ 。锚杆与水平面的交角 $\alpha$  不小于 $45^\circ$ ，一般在 $15^\circ \sim 20^\circ$ 之间。



# S13标高边坡防护施工方案评审



- **五、锚杆框架**
- **施工措施**
- **4、钻进方式**
- 钻孔要求采用风动干钻施工法，禁止采用水钻，以确保锚杆施工不致于恶化边坡岩体的工程地质条件和确保孔壁的粘结性能。钻孔速度根据使用钻机性能和锚固地层严格控制，预防钻孔扭曲和变径，造成下锚困难或其他意外事故。



# S13标高边坡防护施工方案评审

## ❖ 五、锚杆框架

### ❖ 施工措施

#### ❖ 5、钻进过程

- ❖ 钻孔过程中应做好钻孔原始统计，涉及返风、返岩粉情况、地质情况。钻孔完毕后应对其进行搜集、整顿，做好分析孔道质量根据。锚孔钻进过程中，若出现不回风、塌孔、卡钻现象或因地质条件复杂，节理裂隙发育，岩石破碎等情况，须立即停钻，及时进行固壁灌浆处理（灌浆压力0.1~0.2MPa），待水泥砂浆初凝后，重新扫孔钻进。



# S13标高边坡防护施工方案评审

## ■ 五、锚杆框架

### ■ 施工措施

### ■ 6、孔径孔深

- 钻孔孔径、孔深要求不得不小于设计值。为确保锚杆孔直径，要求实际使用钻头直径不得不小于设计孔径。为确保锚杆孔深度，要求实际钻孔深度不小于设计深度**0.2m**以上。

### ■ 7、锚杆孔清理

- 钻进到达设计深度后，不能立即停钻，要求稳钻**1~2**分钟，预防孔底尖灭、达不到设计孔径。钻孔孔壁不得有沉渣及水体粘滞，必须清理干净，在钻孔完毕后，使用高压空气（风压**0.2~0.4MPa**）将孔内岩粉及水体全部清除出孔外，以免降低水泥砂浆与孔壁岩土体的粘结强度。除相对坚硬完整之岩体锚固外，不得采用高压水冲洗。若遇锚孔中有承压水流出，待水压、水量变小后方可下锚筋与注浆，必要时在周围合适部位设置排水孔处理。假如设计要求处理锚孔内部积聚水体，一般采用灌浆封堵二次钻进等措施处理。



# S13标高边坡防护施工方案评审

## ● 五、锚杆框架

### ● 施工措施

### ● 8、锚杆孔检验

● 锚杆孔钻孔结束后，须经现场监理检验合格后，方可进行下道工序。孔径、孔深检验一般采用设计孔径、钻头和原则钻杆在现场监理旁站的条件下验孔，要求验孔过程中钻头平顺推动，不产生冲击或抖动，钻具验送长度满足设计锚杆孔深度，退钻要求顺畅，用高压风吹验不存明显飞溅尘碴及水体现象。同步要求复查锚孔孔位、倾角和方位，全部锚孔施工分项工作合格后，即可以为锚孔钻造检验合格。





# S13标高边坡防护施工方案评审

## ● 五、锚杆框架

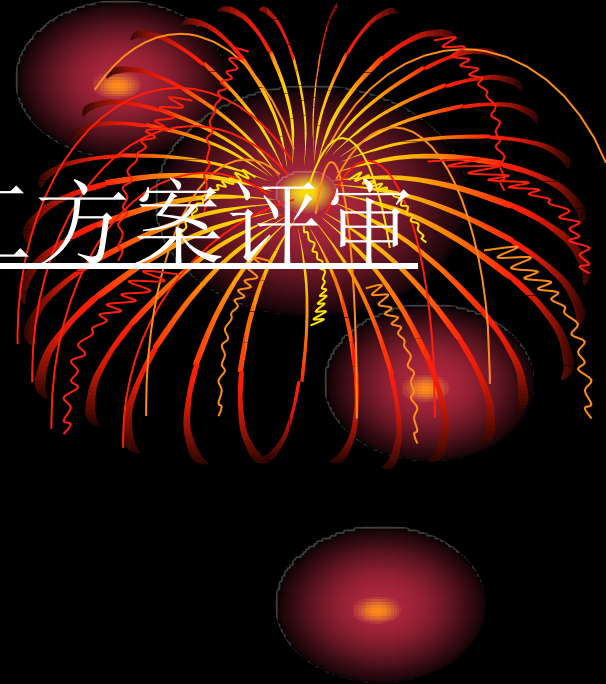
### ● 施工措施

### ● 9、锚杆体制作及安装

- 锚杆杆体采用 $\Phi 28$ 螺纹钢筋，沿锚杆轴线方向每隔**1.5m**设置一组钢筋托架，确保锚杆的保护层厚度不低于**30mm**。锚筋尾端防腐采用刷漆、涂油等防腐措施处理。锚筋尾端防腐采用刷漆、涂油等防腐措施处理。锚杆端头应与框架梁钢筋焊接，如与框架钢筋、箍筋相干扰，可局部调整钢筋、箍筋地间距，竖、横主筋交叉点必须绑扎牢固。安装前，要确保每根钢筋顺直，除锈、除油污，安装锚杆体前再次仔细核对锚孔编号，确认无误后再用高压风吹孔，人工缓缓将锚杆体放入孔内，用钢尺量出孔外露出的钢杆长度，计算孔内锚杆长度（误差控制在 $\pm 50\text{mm}$ 范围内），确保锚固长度。



# S13标高边坡防护施工方案评审



- **五、锚杆框架**
- **施工措施**
- **10、锚固注浆**
- 注浆采用一次注浆形成，水泥结石体强度到达**5.0MPa**，注浆压力、注浆数量和注浆时间根据锚固体的体积及锚固地层情况拟定。
- 注浆结束后，将注浆管、注浆枪和注浆套管清洗洁净，同步做好注浆统计。



## S13标高边坡防护施工方案评审

### ❖ 六、预应力锚索框架

- ❖ 锚索采用4根 $\phi_j15.24$ 的低松弛钢绞线制作，钢绞线强度 $R_b=1860\text{Mpa}$ ，用OVM15-4型锚具锁定。设计吨位为500KN；注浆材料采用水泥砂浆，水灰比0.4~0.5，灰砂比1:1，浆体强度不大于M30，注浆方式为孔底返浆，注浆压力不大于0.5 Mpa，锚孔注浆必须均匀、饱满。



## S13标高边坡防护施工方案评审

### ■ 六、预应力锚索框架

#### ■ 施工措施

#### ■ 1、锚孔测放

- 边坡施工边挖边加固，即开挖一级，防护一级，不得一次开挖究竟，每一级开挖时，不得一次全部开挖完毕，应分段开挖分段施工，预防边坡沿最不利滑动面滑动。根据各点工程立面图，按设计要求，将锚孔位置精确测放在坡面上，孔位误差不得超出 $\pm 50\text{mm}$ 。如遇既有刷方坡面不平顺或特殊困难场地时，需经设计监理单位认可，在确保坡体稳定和构造安全的前提下，合适放宽定位精度或调整锚孔定位。并对放样无误的孔位进行编号。





# S13标高边坡防护施工方案

## 评审



- 六、预应力锚索框架
- 施工措施
- 2、钻孔设备
- 钻孔机具的选择，根据锚固地层的类别、锚孔孔径、锚孔深度、以及施工场地条件等来选择钻孔设备。岩层中采用潜孔冲击成孔；在岩层破碎或松软饱水等易于塌缩孔和卡钻埋钻的地层中采用跟管钻进技术。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/507111033132006165>